

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN BEASISWA
BERBASIS WEB PADA SMA NEGERI 2 SEMARANG
MENGUNAKAN METODE *FUZZY MULTIPLE ATTRIBUTE DECISION
MAKING (FMADM)* DAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)***

Aprilyani Nur Safitri
NIM : A12.2009.03434

*Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro
Jl. Nakula I No. 5-11 Semarang
Telp : (024) 351 7261 Fax : (024) 352 0165*

ABSTRAK

Pengambilan keputusan merupakan tindakan yang harus dilakukan dengan efektif dan efisien dalam semua bidang, tak terkecuali pada bidang pendidikan. Permasalahan yang sering dihadapi adalah bagaimana cara menentukan siswa-siswi yang layak mendapatkan beasiswa karena keterbatasan ekonomi keluarga mereka. Beasiswa merupakan bantuan berupa dana untuk membantu siswa-siswi yang kurang mampu selama menempuh studinya. SMAN 2 Semarang adalah salah satu sekolah di wilayah Kota Semarang yang mendapat bantuan beasiswa dari Dinas Pendidikan. Diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu SMAN 2 Semarang menentukan siswa-siswi yang layak mendapatkan maupun direkomendasikan kepada Dinas Pendidikan untuk mendapatkan beasiswa. Metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) dan metode Simple Additive Weighting (SAW) dipilih karena mampu memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria-kriteria tertentu. Ditentukan bobot pada tiap kriteria, lalu dilakukan pencocokan pada kriteria yang dipenuhi oleh setiap alternatif. Proses terakhir adalah perankingan untuk mendapatkan alternatif terbaik. Karena ketersediaan infrastruktur jaringan komputer yang memadai di SMAN 2 Semarang, sistem ini dirancang berbasis web sehingga dapat diakses secara online pada LAN (Local Area Network) sekolah. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Web Engineering dengan pendekatan terstruktur. Sistem pendukung keputusan ini diharapkan dapat membantu SMAN 2 Semarang menentukan siswa-siswi yang layak mendapatkan maupun direkomendasikan kepada Dinas Pendidikan untuk mendapatkan beasiswa dengan cepat dan tepat.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Beasiswa, FMADM, SAW, Web Engineering

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sistem Pendukung Keputusan adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi terstruktur. Penggunaan aplikasi web dalam sebuah jaringan komputer untuk mengolah data dan menghasilkan informasi saat ini menjadi salah satu alternatif pilihan yang tepat, karena melalui jaringan yang menghubungkan banyak komputer dalam suatu wilayah dapat menghemat waktu dan biaya sehingga menjadi lebih efektif dan efisien. SMA Negeri 2 Semarang adalah salah satu sekolah di wilayah kota Semarang yang sudah memiliki jaringan komputer berupa LAN (*Local Area Network*) yang menghubungkan semua komputer dalam area sekolah pada sebuah *server*. Namun belum ada sistem yang dapat digunakan untuk

mengolah data siswa sehingga dapat membantu sekolah untuk menentukan siswa-siswi yang layak mendapatkan maupun direkomendasikan untuk dapat beasiswa. Selama ini proses tersebut masih dilakukan secara manual oleh guru BK (Bimbingan Konseling), sehingga proses pengambilan keputusan menjadi tidak efektif dan efisien yang dapat menimbulkan peluang terjadinya kesalahan dan memakan banyak waktu serta tenaga. Dinas Pendidikan menyediakan beasiswa untuk membantu siswa-siswi yang tidak mampu, termasuk kepada siswa-siswi SMA Negeri 2 Semarang. *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* adalah metode yang digunakan untuk mencari alternatif terbaik dari sejumlah alternatif dari kriteria tertentu. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikannya adalah metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Metode ini disebut juga metode penjumlahan terbobot atau metode perankingan sederhana. Dengan adanya sistem pendukung keputusan

berbasis web menggunakan terapan dari metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* dan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* diharapkan dapat mempercepat dan mempermudah sekolah dalam menentukan siswa-siswi yang layak mendapatkan maupun direkomendasikan untuk dapat beasiswa sesuai jenis dan kriteria yang ada pada tiap jenis beasiswa.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana membangun Sistem Pendukung Keputusan berbasis web menggunakan Metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* dan Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* yang dapat membantu menentukan siswa-siswi yang layak mendapatkan maupun direkomendasikan untuk dapat beasiswa sesuai kriteria-kriteria yang ditentukan di SMA Negeri 2 Semarang?

1.3 Batasan Masalah

1. Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Beasiswa menggunakan Metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* dan Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* menggunakan bahasa pemrograman PHP, untuk database menggunakan MySQL sehingga dapat diakses secara online pada LAN (*Local Area Network*) sekolah.
2. Jenis beasiswa yang diolah adalah BKM (Bantuan Khusus Murid), Fasilitas SPP (Sumbangan Penyelenggaraan Pendidikan) dan R-BOS (Rintisan Bantuan Operasional Sekolah).
3. Kriteria-kriteria yang digunakan berdasarkan hasil survey yang diberikan oleh guru BK (Bimbingan Konseling) dari SMA Negeri 2 Semarang.

1.4 Tujuan Penelitian

Terwujudnya Sistem Pendukung Keputusan berbasis web menggunakan Metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* dan Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* untuk menentukan siswa-siswi yang layak mendapatkan maupun direkomendasikan untuk dapat beasiswa sesuai kriteria-kriteria yang ditentukan di SMA Negeri 2 Semarang.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Pembaca, menambah wawasan dan pengetahuan tentang topik yang dibahas.
2. Bagi Universitas, menambah ragam kepustakaan akademik, juga dapat memberikan informasi kepada pembaca sebagai bahan referensi bagi yang berminat pada topik yang dibahas.

3. Bagi Penulis, menambah pengetahuan dan mengembangkan ilmu serta dapat menerapkan ilmu yang didapat saat kuliah, tentang topik yang dibahas.
4. Bagi Instansi Sekolah, membantu dalam menentukan siswa-siswi yang layak mendapatkan maupun direkomendasikan untuk dapat beasiswa sesuai kriteria-kriteria yang ditentukan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan menurut Kendal dan Kendal, 2002 hampir sama dengan sistem informasi manajemen tradisional karena keduanya sama-sama tergantung pada basisdata sebagai sumber data dimana DSS menekankan pada fungsi pendukung pembuatan keputusan diseluruh tahap-tahapnya, walaupun keputusan aktual masih tetap wewenang eksekutif sebagai pembuat keputusan[2]

2.2 Metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* dan Metode *Simple Additive Weighting (SAW)*

Inti dari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan[1]. Konsep dasar metode *Simple Additive Weighting (SAW)* adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matrik keputusan ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada[2].

2.3 Jenis Beasiswa Sekolah Menengah Atas dari Dinas Pendidikan

Beasiswa adalah bantuan dana dari Dinas Pendidikan yang ditujukan untuk meringankan beban warga kurang mampu dalam membiayai pendidikan putra/putrinya[4]. Jenisnya meliputi BKM (Bantuan Khusus Murid), Fasilitas SPP (Sumbangan Penyelenggaraan Pendidikan) dan R-BOS (Rintisan Bantuan Operasional Sekolah).

3. Metode Penelitian

3.1 Objek Penelitian

Penelitian dilakukan pada sistem penyeleksian beasiswa yang ada di SMA Negeri 2 Semarang yang beralamat di Jalan Sendangguwo Baru No.1 Semarang.

3.2 Jenis dan Sumber Data

Jenis Data

1. Data Kuantitatif
2. Data Kualitatif

Sumber Data

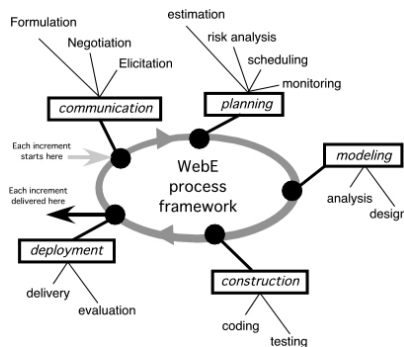
1. Data Primer
2. Data Sekunder

3.3 Metode Pengumpulan Data

1. Studi Lapangan
 - a. Wawancara
 - b. Pengamatan
2. Studi Pustaka

3.4 Metode Pengembangan Sistem

Tahapan pengembangan sistem menggunakan metode Web Engineering meliputi tahap *Communication*, *Planning*, *Modeling*, *Construction*, dan *Deployment* [3].



3.5 Model Sistem Pendukung Keputusan

1. Menentukan kriteria yang dijadikan acuan pengambilan keputusan (C_j ($j=1,2,\dots,n$))
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif (A_i ($i=1,2,\dots,n$)) pada setiap kriteria C_j
3. Membuat matriks keputusan X berdasarkan kriteria, kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan jenis atribut sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R .

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

Dimana x_{ij} merupakan rating kinerja alternatif ke- i terhadap atribut ke- j .

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_k x_{kj}} & \text{Jika atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_k x_{kj}}{x_{ij}} & \text{Jika atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Keterangan :

r_{ij} = nilai rating kerja ternormalisasi

x_{ij} = nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria

$\max_i x_{ij}$ = nilai terbesar dari setiap kriteria

$\min_i x_{ij}$ = nilai terkecil dari setiap kriteria

benefit = jika nilai terbesar adalah terbaik

cost = jika nilai kecil adalah terbaik

4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik sebagai solusi.

Nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan sebagai :

$$W = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$$

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Keterangan :

V_i = ranking untuk setiap alternatif

w_j = nilai bobot dari setiap kriteria

r_{ij} = nilai rating kerja ternormalisasi

4. Analisa dan Perancangan

4.1 Communication

4.1.1 Identifikasi Kebutuhan Data

1. Data Kelas
2. Data Guru
3. Data Siswa
4. Data Beasiswa
5. Data Perwalian
6. Data Rombongan Belajar
7. Data Login
8. Data Siswa Rekomendasi
9. Data Siswa Rekomendasi BKM
10. Data Siswa Rekomendasi Fasilitas SPP
11. Data Siswa Penerima R-BOS

4.1.2 Identifikasi Kebutuhan Informasi

1. Status *Login*
2. Hasil Perankingan BKM
3. Hasil Perankingan Fasilitas SPP
4. Hasil Perankingan R-BOS
5. Laporan siswa Rekomendasi BKM
6. Laporan siswa Rekomendasi Fasilitas SPP
7. Laporan siswa Penerima R-BOS

4.1.3 Identifikasi Sumber Data dan Tujuan Informasi

1. Admin SMA Negeri 2 Semarang
2. Guru BK SMA Negeri 2 Semarang

3. Guru wali kelas pada SMA Negeri 2 Semarang
4. Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Semarang

4.1.4 Identifikasi Kebutuhan *Hardware*

1. Komputer *Desktop*
 - a. Minimal Pentium IV 400 GHz
 - b. *Memory* 256 MB untuk *client*, 2 GB untuk *server*
 - c. *Harddisk* dengan kapasitas 40 GB
 - d. *Disk Drive*
 - e. *CD Room*
 - f. *Mouse* dan *keyboard* standar
2. *Switch*
3. Kabel UTP
4. Konektor RJ45
5. Printer
6. UPS (*Uninterruptible Power Supply*)

4.1.5 Identifikasi Kebutuhan *Software*

1. Mozilla Firefox (*Web Browser*)
2. Macromedia Dreamweaver (*Desain Web*)
3. XAMPP 1.7.1 (*Web dan Database Server*)

4.1.6 Identifikasi Kebutuhan SDM

1. Analis Sistem
2. Programmer
3. Admin
4. Teknisi Komputer

4.2 Planning

4.2.1 Analisa Biaya

Sekolah sudah memiliki beberapa komponen yang diperlukan oleh sistem baru, perinciannya sebagai berikut :

1. Biaya Analisa Sistem
 - a. Presentasi : Rp. 250.000
 - b. Analis Sistem : Rp. 1.000.000
 - c. Perancang Sistem : Rp. 1.000.000
2. Biaya *Software*
 - a. Program SPK Beasiswa : Rp. 3.000.000
 - b. *Software* pendukung : Rp. 0
3. Biaya *Hardware*
 - a. Komputer *client & server* : Rp. 0
 - b. *Switch* : Rp. 0
 - c. Kabel UTP : Rp. 0
 - d. Konektor RJ45 : Rp. 0
 - e. UPS : Rp. 0
 - f. Printer : Rp. 0
4. Biaya Operasional dan Perawatan Mesin
 - a. Perawatan *Software* : Rp. 500.000
 - b. Perawatan *Hardware* : Rp. 500.000

TOTAL BIAYA : Rp. 6.250.000

4.2.2 Analisa Isi

Dilihat dari 4 jenis jabatan user :

1. Admin
Terdapat berbagai *form* untuk memasukkan data master (siswa, guru, kelas) dan data akademik

(perwalian dan rombongan belajar) serta data beasiswa.

2. Wali Kelas

Terdapat *form* untuk memilih siswa dari kelas masing-masing wali yang direkomendasikan untuk mendapatkan beasiswa. Terdapat pula *form* untuk mengisi data kelengkapan siswa yang dibutuhkan untuk proses perankingan yang dilakukan oleh sistem.

3. Guru BK

Terdapat *form* perankingan sesuai jenis beasiswa dan tahun ajaran, serta fasilitas untuk penyeleksian. Akan ditampilkan hasil perankingan sesuai beasiswa dan tahun ajaran terpilih dalam bentuk halaman web maupun PDF untuk pencetakan.

4. Kepala Sekolah

Terdapat tampilan hasil perankingan sesuai beasiswa dan tahun ajaran terpilih dalam bentuk halaman web maupun PDF untuk pencetakan.

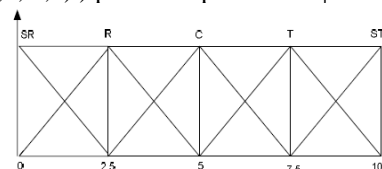
4.3 Modelling

4.3.1 Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan

1. Menentukan kriteria yang dijadikan acuan pengambilan keputusan ($C_i (j=1,2,...,n)$)

Kode	Kriteria	Jenis Variabel
C1	Gaji Orang Tua	cost
C2	Jumlah Tanggungan Orang Tua	benefit
C3	Pekerjaan Orang Tua	cost
C4	Jarak Rumah Siswa ke Sekolah	benefit
C5	Kepemilikan Kendaraan	cost

2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif ($A_i (i=1,2,...,n)$) pada setiap kriteria C_i



Sangat Rendah (SR) = 0

Rendah (R) = 2,5

Cukup (C) = 5

Tinggi (T) = 7,5

Sangat Tinggi (ST) = 10

3. Membuat matriks keputusan X berdasarkan kriteria, kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan jenis atribut sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.

Kriteria Gaji Orang Tua (C1)

Gaji Orang Tua	Crisp
< 500000	2,5
>= 500000 dan < 1500000	5
>= 1500000 dan < 2500000	7,5
>= 2500000	10

Kriteria Jumlah Tanggungan Orang Tua (C2)

Jumlah Tanggungan Orang Tua	Crisp
1	0
2	2,5
3	5
4	7,5
>=5	10

Kriteria Pekerjaan Orang Tua (C3)

Pekerjaan Orang Tua	Crisp
Buruh/Tani	2,5
Pegawai Swasta	5
PNS/TNI/POLRI	7,5
Wiraswasta	10

Kriteria Jarak Rumah Siswa ke Sekolah (C4)

Jarak Rumah Siswa ke Sekolah	Crisp
< 4 km	2,5
>= 4 dan < 7	5
>= 7 dan < 10	7,5
>= 10	10

Kriteria Kepemilikan Kendaraan (C5)

Kepemilikan Kendaraan	Crisp
Jalan Kaki	2,5
Sepeda	5
Angkutan	7,5
Sepeda Motor	10

Sample siswa

Siswa	C1	C2	C3	C4	C5
Siswa 1	2700000	2	PNS	3	Sepeda Motor
Siswa 2	600000	2	Wiraswasta	1	Sepeda
Siswa 3	1600000	3	Swasta	15	Sepeda Motor
Siswa 4	3000000	2	POLRI	2	Angkutan
Siswa 5	1000000	3	Buruh	2	Sepeda

Rating Kecocokan Siswa

Siswa	C1	C2	C3	C4	C5
Siswa 1	10	2,5	7,5	2,5	10
Siswa 2	5	2,5	10	2,5	5
Siswa 3	7,5	5	5	10	10
Siswa 4	10	2,5	7,5	2,5	7,5
Siswa 5	5	5	2,5	2,5	5

$$X = \begin{pmatrix} 5/10 & 2,5/5 & 2,5/7,5 & 2,5/10 & 5/10 \\ 5/5 & 2,5/5 & 2,5/10 & 2,5/10 & 5/5 \\ 5/7,5 & 5/5 & 2,5/5 & 10/10 & 5/10 \\ 5/10 & 2,5/5 & 2,5/7,5 & 2,5/10 & 5/7,5 \\ 5/5 & 5/5 & 2,5/2,5 & 2,5/10 & 5/5 \end{pmatrix}$$

$$R = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,5 & 0,33 & 0,25 & 0,5 \\ 1 & 0,5 & 0,25 & 0,25 & 1 \\ 0,67 & 1 & 0,5 & 1 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0,33 & 0,25 & 0,67 \\ 1 & 1 & 1 & 0,25 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik sebagai solusi.

Pembobotan BKM =

$$W_{(BKM)} = [7,5 \quad 7,5 \quad 5 \quad 2,5 \quad 5]$$

Siswa 1

$$= (7,5)(0,5) + (7,5)(0,5) + (5)(0,33) + (2,5)(0,25) + (5)(0,5) \\ = 3,75 + 3,75 + 1,65 + 0,625 + 2,5 \\ = 12,275 \text{ (V)}$$

Siswa 2

$$= (7,5)(1) + (7,5)(0,5) + (5)(0,25) + (2,5)(0,25) + (5)(1) \\ = 7,5 + 3,75 + 1,25 + 0,625 + 5 \\ = 18,125 \text{ (III)}$$

Siswa 3

$$= (7,5)(0,67) + (7,5)(1) + (5)(0,5) + (2,5)(1) + (5)(0,5) \\ = 5,025 + 7,5 + 2,5 + 2,5 + 2,5 \\ = 20,025 \text{ (II)}$$

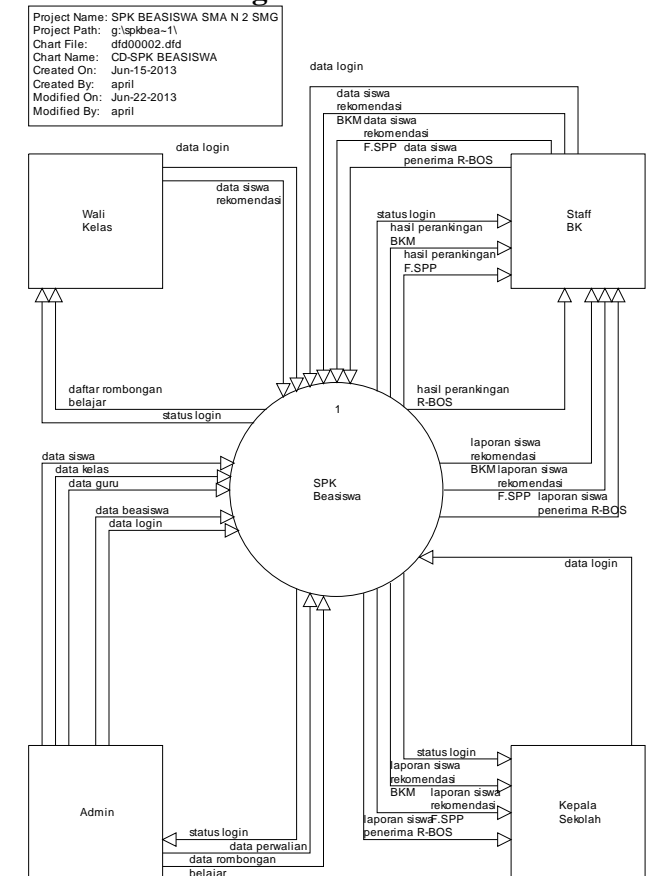
Siswa 4

$$= (7,5)(0,5) + (7,5)(0,5) + (5)(0,33) + (2,5)(0,25) + (5)(0,67) \\ = 3,75 + 3,75 + 1,65 + 0,625 + 3,35 \\ = 13,125 \text{ (IV)}$$

Siswa 5

$$= (7,5)(1) + (7,5)(1) + (5)(1) + (2,5)(0,25) + (5)(1) \\ = 7,5 + 7,5 + 5 + 0,625 + 5 \\ = 25,625 \text{ (I)}$$

4.3.2 Context Diagram



4.4 Construction

Contoh *printscreen* program





4.5 Deployment

Proses penyerahan sistem pendukung keputusan beasiswa kepada SMA N 2 Semarang dengan cara melakukan peng-*install*-an sistem pada komputer *server* sekolah. Namun karena pihak sekolah masih sibuk dengan adanya kegiatan PPD (Penerimaan Peserta Didik) 2013 maka sistem hanya didemokan kepada admin data sekolah dan perwakilan guru BK.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Sistem pengambilan keputusan siswa-siswi yang layak mendapatkan beasiswa maupun direkomendasikan untuk dapat beasiswa yang selama ini berjalan masih belum memaksimalkan pemakaian komputer dan belum menggunakan konsep database, sehingga proses pengambilan keputusan menjadi tidak efektif dan efisien yang dapat menimbulkan peluang terjadinya kesalahan dan memakan banyak waktu serta tenaga.
2. Kelebihan sistem baru adalah hasil perankingan dapat disajikan dengan lebih cepat, tepat, dan lebih akurat dibandingkan dengan proses yang dilakukan secara manual. Selain itu juga karena berbasis web maka aplikasi dapat diakses dari komputer manapun yang terhubung dalam LAN (*Local Area Network*) sekolah.

5.2 Saran

1. Sistem baru dipergunakan dan dijalankan sebaik-baiknya untuk memaksimalkan proses penyeleksian beasiswa.
2. Diberikan pelatihan kepada calon pengguna sistem terlebih dahulu.
3. Meng-*install software antivirus* yang selalu di-*update* secara rutin.
4. *Back-up* data dilakukan secara berkala, untuk mencegah kemungkinan kehilangan dan kerusakan data.

6. Daftar Pustaka

- [1] Ajiwerdhi, Anak Agung Gde Putra dkk. (2011). *Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Mobile untuk Pengisian Kartu Rencana Studi dengan Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM) Metode Simple Additive Weighting (SAW) di Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika 2011. 1-14.
- [2] Arfyanti, Ita dan Purwanto, Edy (2012). *Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kelayakan Kredit Pinjaman pada Bank Rakyat Indonesia Unit Segiri Samarinda dengan Metode Fuzzy MADM (Multiple Attribute Decission Making) Menggunakan Metode SAW (Simpple Additive Weighting)*. Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2012. 119-124.
- [3] Pressman, Roger. (2005). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. Edisi ke 6. New York. McGraw-Hill.
- [4] <http://disdik.semarangkota.go.id/v10/node/23>, diakses tanggal 12 April 2013 pukul 16.30 WIB.